

諮問第3号

「国際無線障害特別委員会（C I S P R）の諸規格について」

のうち

「ワイヤレス電力伝送システムに関する技術的条件」

答申

（案）

目 次

1 対象システム	5
1.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①	5
1.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③	5
2 電磁妨害波の許容値	5
2.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①の許容値	5
2.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③の許容値	11
2.3 測定設備	12
2.3.1 測定用受信機	12
2.3.2 伝導妨害波測定設備	12
2.3.2.1 測定場	12
2.3.2.2 擬似電源回路網	12
2.3.2.3 擬似通信回路網	12
2.3.3 放射妨害波測定設備	12
2.3.3.1 測定場	12
2.3.3.2 測定用アンテナ	12
2.3.4 測定用治具	13
2.3.4.1 測定用負荷	13
2.3.4.2 測定用受電装置	13
2.3.4.3 測定用送電装置	13
2.4 供試装置の構成と配置	13
2.5 供試装置の動作条件	13
2.6 測定法	13
3 電波防護指針への適合性の確認	14
3.1 対象	14
3.2 ワイヤレス電力伝送システムに適用する電波防護指針値	14
3.2.1 適用すべき指針値の基本的な考え方	14
3.2.2 各ワイヤレス電力伝送システムに適用すべき指針値	15
3.2.2.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①	15
3.2.2.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③	16
3.3 ワイヤレス電力伝送システムにおいて、適用すべき指針値のパターンと適合性確認のための評価方法	16
3.3.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①に適用すべき指針値のパターンと評価手順	17
3.3.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③に適用すべき指針値のパターンと評価手順	19
3.4 安全装置のあり方	19
3.5 留意事項	20
4 その他	21
4.1 ワイヤレス電力伝送システムの製造業者など関係者の努力	21
4.2 許容値・測定法の見直し	21
付属書 A 電磁妨害波の測定法	22
A.1 電源端子における伝導妨害波の測定	22
A.1.1 装置類の配置	22

A. 1. 2 伝導妨害波の測定（9 kHz-30 MHz）	23
A. 2 放射妨害波の測定	23
A. 2. 1 装置類の配置	23
A. 2. 2 放射妨害波の測定（9 kHz-30 MHz）	24
A. 2. 3 放射妨害波の測定（30 MHz-1000 MHz）	25
A. 2. 4 放射妨害波の測定（1 GHz-6 GHz）	26
A. 3 高周波出力の測定	27
A. 4 測定全般に係る事項	27
付属書 B 距離換算に関する指針	28
B. 1 10 M 距離で規定された許容値を 3 M 距離に換算する場合の距離換算値	28
付属書 C 電波防護指針への適合性確認方法（電界強度測定方法）	29
C. 1 測定装置の要件	29
C. 2 測定手順の要件	29
付属書 D 電波防護指針への適合性確認方法（磁界強度測定方法）	31
D. 1 測定装置の要件	31
D. 2 測定手順の要件	31
付属書 E 電波防護指針への適合性確認方法（接触電流測定方法）	32
E. 1 測定装置の要件	32
E. 2 非接地金属板を用いた測定手順	33
付属書 F 電波防護指針への適合性確認方法（結合係数評価方法）	35
付属書 G 電波防護指針への適合性確認方法（不確かさを考慮した適合性評価方法）	37

諮問第3号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「ワイヤレス電力伝送システムに関する技術的条件」についての一部答申

既存の無線サービスとの共用を図りつつ新たな電波利用を促進するため、ワイヤレス電力伝送システムの技術的条件については、以下のとおりとすることが適当である。

なお、本答申においては、ワイヤレス電力伝送作業班で検討した以下のワイヤレス電力伝送システムのうち、(2)家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①及び(4)家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③の技術的条件についてのみ記載することとする。

ワイヤレス電力伝送作業班で検討したワイヤレス電力伝送システム

- (1)電気自動車用ワイヤレス電力伝送システム
- (2)家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①
- (3)家電機器用ワイヤレス電力伝送システム②
- (4)家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③

また、関連する CISPR 規格を基本とし、国際規格との整合性を図ることが適当である。

参考：

(1)現在、情報通信審議会より答申を受けているもの

- ・ CISPR11 (Ed. 5.1)：工業、科学、医療用装置からの妨害波の許容値と測定方法
(昭和 63 年 9 月 26 日付け諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「工業、科学、医療用装置からの妨害波の許容値及び測定方法」に関する一部答申（H26.3.25）)
- ・ CISPR14-1 (Ed. 5.2)：家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定方法
(昭和 63 年 9 月 26 日付け諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定方法」及び「無線妨害波及びイミュニティの測定装置並びに測定方法の技術的条件」に関する一部答申（H23.9.16）)
- ・ CISPR16-1 (Ed. 2.1)：無線妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件
(昭和 63 年 9 月 26 日付け諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件」に関する一部答申（H19.7.26）)
- ・ CISPR 16-2-1 (Ed. 2.0)：無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格 第 2 部 第 1 編 伝導妨害波の測定
(昭和 63 年 9 月 26 日付け諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格 第 2 部 第 1 編 伝導妨害波の測定」に関する一部答申（H23.9.16）)
- ・ CISPR22 (Ed. 6.0)：情報技術装置からの無線妨害波特性の許容値及び測定法
(昭和 63 年 9 月 26 日付け諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件」及び「情報技術装置からの妨害波の許容値と測定法」に関する一部答申（H22.12.21）)

- (2) CISPR22 が近い将来廃止されるため、答申を予定しているもの
 ・ CISPR32 (Ed. 1.0) : マルチメディア機器の EMC 妨害波許容値

1 対象システム

1.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①

- (1) 送電側コイルと受電側コイルの共鳴現象を用いたワイヤレス電力伝送システムであって、家庭用電気製品又は情報通信機器への無線による給電を目的とし、出力が 100W 以下（ピーク時で最大 130W）のものをいう。
- (2) 電力伝送に用いる周波数は、6.78 MHz 帯（6.765 MHz-6.795 MHz）を使用することが適当である。

1.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③

- (1) 送電側電極と受電側電極を近接した際に発生する電界を用いたワイヤレス電力伝送システムであって、情報通信機器への無線による給電を目的とし、出力が 100W 以下（ピーク時で最大 130W）のものをいう。
- (2) 電力伝送に用いる周波数は、425 kHz-471 kHz、480 kHz-489 kHz、491 kHz-494 kHz、506 kHz-517 kHz 及び 519 kHz-524 kHz を使用することが適当である。

2 電磁妨害波の許容値

2.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①の許容値

家電機器用ワイヤレス電力伝送システムのうち、1.1 項に掲げるシステムの電磁妨害波の許容値は、以下のとおりとすることが適当である。

(1) 利用周波数帯における放射妨害波の許容値

利用周波数帯においては、以下の表に示す許容値以下であることが適当である。

表 1 利用周波数帯における家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①の
放射妨害波の許容値

周波数帯	測定点	許容値
6.765 MHz-6.795 MHz	距離 10m	6.765 MHz-6.776 MHz 44 dB μ A/m@10m（準尖頭値）
		6.776 MHz-6.795 MHz 64 dB μ A/m@10m（準尖頭値）
		注）周波数範囲の境界では、厳しい方の値の許容値を適用する。

(2) 伝導妨害波の許容値

伝導妨害波の許容値は、CISPR 11 答申中の表 7 を基本として、以下の表 2 を許容値として適用すること。

CISPR 32 (Ed. 1.0) の規格値を適用することが適当な場合は、以下の表 3 を許容値として適用すること。なお、通信ポート等の伝導妨害波の許容値については、以下の表 4 又は表 5 を適用すること。

表2 電源端子妨害波電圧の許容値（試験場における測定）

周波数帯域 MHz	準尖頭値 dB(μV)	平均値 dB(μV)
0.15 - 0.50	66 ~ 56 周波数の対数に対し 直線的に減少	56 ~ 46 周波数の対数に対し 直線的に減少
0.50 - 5	56	46
5 - 30	60	50
周波数範囲の境界では、厳しい方の値の許容値を適用する。		

表3 機器の交流電源ポートからの伝導妨害波の許容値

対象ポート			
1. 交流電源ポート			
周波数範囲 MHz	結合装置	検波器の種類/ 帯域幅	許容値 dB (μ V)
0.15 - 0.5	擬似電源回路網 (AMN)	準尖頭値/9 kHz	66 - 56
0.5 - 5			56
5 - 30			60
0.15 - 0.5	擬似電源回路網 (AMN)	平均値/9 kHz	56 - 46
0.5 - 5			46
5 - 30			50

注1) 周波数の境界では厳しい方の許容値を適用する。

2) 0.15 MHz～0.50 MHzの範囲での許容値は周波数の対数値に対して直線的に減少する。

表 4 機器からの非対称モードの伝導妨害波の許容値

対象ポート

1. 有線ネットワークポート (CISPR 32 (Ed. 1.0) 3.1.30)

2. 金属製シールドまたはテンションメンバを有する光ファイバーポート (CISPR 32 (Ed. 1.0) 3.1.24)

3. 放送受信機ポート (CISPR 32 (Ed. 1.0) 3.1.8)

4. アンテナポート (CISPR 32 (Ed. 1.0) 3.1.3)

CISPR 32 (Ed. 1.0) における表項	周波数範囲 MHz	結合装置 (CISPR 32 (Ed. 1.0) 表 A.7 参照)	検波器の種類 / 帯域幅	電圧許容値 dB (μV)	電流許容値 dB (μA)
A11.1	0.15 - 0.5	擬似通信回路網 (AAN)	準尖頭値 / 9 kHz	84 - 74	適用外
	0.5 - 30			74	
	0.15 - 0.5	擬似通信回路網 (AAN)	平均値 / 9 kHz	74 - 64	
	0.5 - 30			64	
A11.2	0.15 - 0.5	容量性電圧プローブ (CVP) と電流プローブ	準尖頭値 / 9 kHz	84 - 74	40 - 30
	0.5 - 30			74	30
	0.15 - 0.5	容量性電圧プローブ (CVP) と電流プローブ	平均値 / 9 kHz	74 - 64	30 - 20
	0.5 - 30			64	20
A11.3	0.15 - 0.5	電流プローブ	準尖頭値 / 9 kHz	適用外	40 - 30
	0.5 - 30				30
	0.15 - 0.5	電流プローブ	平均値 / 9 kHz		30 - 20
	0.5 - 30				20

結合装置の選択と測定手順は、CISPR 32 (Ed. 1.0) 付則 C で定義される。

テレビ受信機チューナポートでシールドポートは 150 Ω のコモンモードインピーダンスで試験される。これは、シールドとグラウンド間に 150 Ω を終端して実現できる。

有線ネットワーク機能がある交流電源ポートは、CISPR 32 (Ed. 1.0) 表 A.9 の許容値に適合すること。

試験は、すべての周波数範囲を網羅すること。

電圧または電流の許容値は使用する測定手順による。適用には、CISPR 32 (Ed. 1.0) 表 C.1 を参照すること。

試験は、供試装置 (EUT) の 1 つの供給電圧と周波数だけが要求される。

3m を超えるケーブルの接続が意図される上記にリストされたポートが対象となる。

表 5 機器からのディファレンシャルモード電圧（平衡電圧）の伝導妨害波の許容値

対象ポート						
1. コネクタで接続可能なテレビ放送受信機チューナポート (CISPR 32 (Ed. 1. 0) 3. 1. 8)						
2. RF 変調出力ポート (CISPR 32 (Ed. 1. 0) 3. 1. 27)						
3. コネクタで接続可能な FM 放送受信機チューナポート (CISPR 32 (Ed. 1. 0) 3. 1. 8)						
CISPR 32 (Ed. 1. 0) における表項	周波数範囲 MHz	検波器の種類/ 帯域幅	許容値 dB(μV) 75 Ω			対象
			その他	局部発振基本波	局部発振高調波	
A12. 1	30 - 950	周波数 ≤1 GHz	46	46	46	a) 参照
	950 - 2150		46	54	54	
A12. 2	950 - 2150	準尖頭値/ 120 kHz	46	54	54	b) 参照
A12. 3	30 - 300		周波数 ≥1 GHz	46	54	
	300 - 1000	52				
A12. 4	30 - 300	尖頭値/ 1 MHz	46	66	59	d) 参照
	300 - 1000				52	
A12. 5	30 - 950		46	76	46	e) 参照
	950 - 2150			適用外	54	
a) テレビジョン受信機（アナログまたはデジタル）、ビデオレコーダと 30MHz から 1GHz で動作する PC 用テレビ受信チューナカードとデジタルオーディオ受信機。						
b) （低雑音ブロックコンバータ（LNB）ではない）衛星放送受信チューナユニット。						
c) FM オーディオ受信機と PC チューナカード。						
d) FM カーラジオ。						
e) テレビ放送受信機チューナポートに接続するように設計された RF 変調出力ポートが備わった供試装置（EUT）に適用する（例 DVD 機器、ビデオレコーダ、カムコーダ、デコーダ等）。						
試験は、EUT の 1 つの供給電圧と周波数だけが要求される。						
用語‘その他’は、局部発振の基本波及び高調波を除いたすべての妨害波を示す。						
テストは、各々の受信チャンネルで動作させて実施すること。						
テストは、全周波数範囲を網羅すること。						

(3) 利用周波数帯以外における放射妨害波の許容値

利用周波数帯以外においては、以下の表に示す許容値以下であることが適当である。なお、利用周波数帯においては、本答申の表 1 の許容値を適用すること。

表 6 利用周波数帯以外における家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①の放射妨害波の許容値

	測定点	許容値
放射妨害波	距離 10m	150 kHz-30 MHz CISPR 11 答申中の表 11 の許容値を基本として、以下の表 7 の許容値を距離 10 m に換算した値を許容値として適用する。 ただし、20.295 MHz から 20.385 MHz までの周波数においては、10m の距離において、4.03dBμA/m（準尖頭値） また、526.5 kHz から 1606.5 kHz までの周波数においては、-2.0 dBμA/m（準尖頭値） 30 MHz-1 GHz CISPR 11 答申中の表 11 のD=10mの許容値を基本として、以下の表 7 を許容値として適用する。 CISPR 32（Ed. 1.0）の規格値を適用することが適当な場合には、以下の表 8 を許容値として適用する。 ただし、33.825 MHz から 33.975 MHz までの周波数においては、10m の距離において、49.5dBμV/m（準尖頭値）
	距離 3m	1 GHz-6 GHz CISPR 32（Ed. 1.0）の規格値を適用することが適当な場合は、以下の表 9 を許容値として適用する。

表7 放射妨害波の許容値（試験場における測定）

周波数範囲 MHz	測定距離D(m)における許容値		
	電界		磁界
	D = 10 m		D = 3 m
	準尖頭値	平均値 ^a	準尖頭値
	dB（ μ V/m）	dB（ μ V/m）	dB（ μ A/m）
0.15 - 30	-	-	39 ～ 3 周波数の対数に対し 直線的に減少
30 - 80.872	30	25	-
80.872 - 81.88	50	45	-
81.88 - 134.786	30	25	-
134.786 - 136.414	50	45	-
136.414 - 230	30	25	-
230 - 1,000	37	32	-
周波数の境界では厳しい方の許容値を適用する。			

表 8 1 GHz までの周波数における放射妨害波の許容値

周波数範囲 MHz	測定		許容値 dB (μ V/m)
	距離 m	検波器の種類/ 帯域幅	0ATS/SAC* (CISPR 32 (Ed. 1.0) 表 A.1 参照)
30 - 230	10	準尖頭値 / 120 kHz	30
230 - 1,000			37
30 - 230	3		40
230 - 1,000			47
周波数の境界では厳しい方の許容値を適用する。			

*OATS：オープンエリアテストサイト、SAC：電波半無響室

表 9 1 GHz 超の周波数における放射妨害波の許容値

周波数範囲 MHz	測定		許容値 dB(μ V/m)
	距離 m	検波器の種類/ 帯域幅	FSOATS* (CISPR 32 (Ed. 1.0) 表 A.1 参照)
1,000 - 3,000	3	平均値/ 1 MHz	50
3,000 - 6,000			54
1,000 - 3,000		尖頭値/ 1 MHz	70
3,000 - 6,000			74
周波数の境界では厳しい方の許容値を適用する。			

*FSOATS：自由空間オープンエリアテストサイト

注：平均値と尖頭値は、両方とも満足しなければならない。

2.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③の許容値

家電機器用ワイヤレス電力伝送システムのうち、1.2 項に掲げるシステムの電磁妨害波の許容値は、以下のとおりとすることが適当である。

(1) 利用周波数帯における放射妨害波の許容値

利用周波数帯においては、次の表に示す許容値以下であることが適当である。

表 10 利用周波数帯における家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③の放射妨害波の許容値

周波数帯	測定点	許容値
425 kHz-471 kHz 480 kHz-489 kHz 491 kHz-494 kHz 506 kHz-517 kHz 519 kHz-524 kHz	距離 10m	CISPR 11 答申中の表 11 の許容値を基本として、本答申の表 7 の許容値を距離 10 m に換算した値を許容値として適用する。

(2) 伝導妨害波の許容値

伝導妨害波の許容値は、CISPR 11 答申中の表 7 を基本として、本答申の表 2 を許容値として適用すること。

CISPR 32 (Ed. 1. 0)の規格値を適用することが適当な場合は、本答申の表 3 を許容値として適用する。なお、通信ポート等の伝導妨害波の許容値については、本答申の表 4 又は表 5 を適用すること。

(3) 利用周波数帯以外における放射妨害波の許容値

利用周波数帯以外においては、以下の表 11 に示す許容値以下であることが適当である。なお、利用周波数帯においては、本答申の表 10 の許容値を適用すること。

表 11 利用周波数帯以外における家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③の放射妨害波の許容値

	測定点	許容値
放射妨害波	距離 10m	150 kHz-30 MHz CISPR 11 答申中の表 11 の許容値を基本として、本答申の表 7 の許容値を距離 10 m に換算した値を許容値として適用する。 ただし、526.5 kHz から 1606.5 kHz までの周波数においては、-2.0 dB μ A/m (準尖頭値) 30 MHz-1 GHz CISPR 11 答申中の表 11 の D=10m の許容値を基本として、本答申の表 7 を許容値として適用する。 CISPR 32 (Ed. 1. 0)の規格値を適用することが適当な場合には、本答申の表 8 を許容値として適用する。
	距離 3m	1 GHz-6 GHz CISPR 32 (Ed. 1. 0)の規格値を適用することが適当な場合は、本答申の表 9 を許容値として適用する。

2.3 測定設備

家電機器用ワイヤレス電力伝送システムの電磁妨害波の測定に使用する設備は、以下のとおりとすることが適当である。

2.3.1 測定用受信機

準尖頭値測定用受信機は、CISPR 16-1 答申の第1編4「周波数 9 kHz から 1000 MHz までの準尖頭値測定用受信機」に規定された特性を満足すること。

平均値測定用受信機は、CISPR 16-1 答申の第1編6「周波数 9 kHz から 18 GHz までの平均値測定用受信機」に規定された特性を満足すること。

2.3.2 伝導妨害波測定設備

2.3.2.1 測定場

伝導妨害波の測定は、水平基準大地面又は垂直基準大地面を備える試験場で行う。

2.3.2.2 擬似電源回路網

擬似電源回路網 (AMN) は、CISPR 16-1 答申の第2編4.3「 $50\ \Omega / 50\ \mu\text{H}$ V型擬似電源回路網 (0.15 MHz から 30 MHz まで)」に規定された特性を満足すること。

擬似電源回路網は、測定点において供試装置の電源線間に規定の高周波インピーダンスを与え、電源線上の周囲雑音が供試装置に混入しないようにするために必要である。

また、測定設備へ供給される AC 電源に重畳する雑音は、フィルタにより 9kHz から 30MHz の周波数範囲で十分遮断されていること。

2.3.2.3 擬似通信回路網

擬似通信回路網 (AAN) については、CISPR 32 (Ed. 1.0) の規定に従う。

2.3.3 放射妨害波測定設備

2.3.3.1 測定場

周波数 9 kHz-30 MHz の測定に使用する放射妨害波測定場は、CISPR 11 答申の8「試験場における測定に関する特別規定 (9 kHz から 1 GHz)」で規定された測定場の特性を満足すること。

周波数 30 MHz-1000 MHz の測定に使用する放射妨害波測定場は、CISPR 11 答申の8及びCISPR 16-1 答申の第4編5「周波数 30 MHz から 1000 MHz までの無線周波電界強度測定用試験場」に規定された測定距離 10m に使用する測定場の特性を満足すること。

なお、野外試験場の代わりに金属基準大地面を持つ5面電波暗室を利用する場合は、CISPR 16-1 答申の第4編5に規定された特性を満足するとともに、金属基準大地面は、供試装置の外郭より少なくとも 0.5 m 広く、最小寸法が 2 m×2 m であること。

また、1 GHz を超える周波数の測定は、CISPR 16-1 答申の第4編5に規定された特性を満足する6面電波暗室又は5面電波暗室において、金属基準大地面に電波吸収体を敷いて行うこと。

2.3.3.2 測定用アンテナ

周波数 30 MHz 以下の測定に使用するアンテナは、CISPR 16-1 答申の第4編4「無線周波放射妨害波測定用アンテナ」の特性を満足するループアンテナを用いること。アンテナは、垂直面内に保持し、垂直軸の周りに回転できることとし、ループ最下端の地上高は 1 m とする。

周波数 30 MHz-1000 MHz の測定に使用するアンテナは、CISPR 16-1 答申の第4編4のうち、4.4「30 MHz から 300 MHz までの周波数帯」及び4.5「300 MHz から 1000 MHz

の周波数範囲」に規定された特性を満足すること。また、水平偏波及び垂直偏波の両方で測定を実施し、垂直偏波の測定においては、アンテナ最下端の地上高は 0.25 m 以上とすること。

1 GHz を超える周波数の測定に使用するアンテナは、CISPR 16-1 答申の第 4 編 4 の特性を満足する直線偏波アンテナを用いること。

2.3.4 測定用治具

2.3.4.1 測定用負荷

実際の電池を用いること。なお、実際の電池に代えて、模擬負荷を用いてもよい。

2.3.4.2 測定用受電装置

供試装置（測定対象のワイヤレス電力伝送システム）が送電装置単体の場合には、当該送電装置に対応した受電装置（2 次装置）と互換性のある測定用受電装置を用いて測定を行う。

測定用受電装置は、測定用模擬負荷を接続した状態で妨害波を可能な限り低減するようあらかじめ調整し、その特性を記録するとともに、供試装置の測定データにこれを添付する。

2.3.4.3 測定用送電装置

供試装置が受電装置単体の場合には、当該受電装置に対応した送電装置（1 次装置）と互換性のある測定用送電装置を用いて測定を行う。

測定用送電装置は、妨害波を可能な限り低減するようあらかじめ調整し、その特性を記録するとともに、供試装置の測定データにこれを添付する。

2.4 供試装置の構成と配置

供試装置は、1 次コイル部（1 次電極部）、電源及び制御を行う部分から構成される送電装置及び 2 次コイル部（2 次電極部）、整流・制御を行う部分から構成される受電装置で構成する。

2.5 供試装置の動作条件

供試装置の典型的な使用形態の範囲内で、当該装置の構成と配置を変化することによって妨害波レベルを最大にすること。

2.6 測定法

家電機器用ワイヤレス電力伝送システムの電磁妨害波の測定法は、付属書 A のとおりとすることが適当である。

3 電波防護指針への適合性の確認

我が国では、電波が人体に与える影響に関する様々な研究結果に基づき、電波のエネルギーが人体に好ましくない影響を及ぼさないよう、指針となる電波のエネルギー量等に関して、電波防護のための指針（電気通信技術審議会答申「電波利用における人体の防護指針」（平成 2 年 6 月）及び「電波利用における人体防護の在り方」（平成 9 年 4 月）並びに情報通信審議会答申「局所吸収指針の在り方」（平成 23 年 5 月））を策定している。ワイヤレス電力伝送システムについても、これらに基づき、システムの運用形態に応じて、以下の電波防護のための指針（以下「防護指針」という。）に適合する必要がある。

- (1)電気通信技術審議会答申 諮問第 38 号
「電波利用における人体の防護指針」（平成 2 年 6 月）
- (2)電気通信技術審議会答申 諮問第 89 号
「電波利用における人体防護の在り方」（平成 9 年 4 月 24 日）
- (3)情報通信審議会 諮問第 2030 号「局所吸収指針の在り方」に関する答申（平成 23 年 5 月 17 日）

ワイヤレス電力伝送システムから発射される漏えい電波が人体に有害な影響を与えないよう、防護指針への適合性を確認するための以下の評価方法を整備することが適当である。

3.1 対象

本評価の対象とするワイヤレス電力伝送システムは、家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①及び家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③とする。ただし、高周波利用設備の各種設備に位置づけられているワイヤレス電力伝送システムについては、本評価で示した適用すべきガイドライン及び適合性評価方法が適用可能である。

3.2 ワイヤレス電力伝送システムに適用する電波防護指針値

適用する防護指針値は、一般環境（条件G）の管理指針（電磁界強度指針、補助指針及び局所吸収指針）とする。ただし、局所吸収指針が適用されない 10 kHz から 100 kHz の周波数領域において、人体がワイヤレス電力伝送システムから 20 cm 以内に近接する場合は、基礎指針を適用する。なお、基礎指針には一般環境と管理環境（条件P）の区別がないため、基礎指針を適用する場合には、管理指針で適用されている電力で $1/5$ （電磁界強度や電流密度では $1/\sqrt{5}$ ）の安全率を考慮した値を適用する。

3.2.1 適用すべき指針値の基本的な考え方

ワイヤレス電力伝送システムに適用すべき指針値は、当該装置から発生する電波の特性、設置状態・使用条件等によって異なる。適用すべき指針値の基本的な考えを下記に示す。

- 全ての周波数領域において、熱作用に基づく指針値（平均時間 6 分間）を適用する。
- 前項に加えて、10 kHz から 100 kHz までの周波数領域においては、刺激作用に基づく指針値（平均時間 1 秒未満）を適用する。
- 人体が電波放射源及び金属体から 20 cm 以上離れている場合には、不均一又は局所的なばく露に関する補助指針を適用できる。
- 人体が電波放射源及び金属体から 20 cm 未満に近づく場合には、電磁界強度指針を入射電磁界強度の最大値に適用する、又は局所吸収指針（ただし、100 kHz 未満は基礎指針値に一般環境相当の安全率を考慮した値）を適用する。なお、電磁界強度指針を入射電磁界強度の最大値に適用するためには、電波放射源から 20 cm 以内の領域の入射電磁界を電磁界プローブで正確に測定できることが必要である。
- 電界と磁界が 377Ω の関係にない近傍界ばく露条件では、電界と磁界のそれぞれの

寄与による人体ばく露量（誘導電流密度や局所 SAR）のピーク位置が同一場所にならない場合には、電界と磁界のそれぞれについて指針値を超えないことを確認する。

ただし、電界と磁界のいずれかの影響が他方に比べて十分に小さい場合には、支配的な界についてのみ評価を行うことができる。その場合は、評価を要しない電界又は磁界の影響を適合性評価における不確かさに含むこと。

- 適用すべき指針値の平均時間にわたり電界強度又は磁界強度が変動する場合には、平均時間内で実効値の自乗平均平方根した値を指針値と比較する。
- 電磁界が指針値に対して無視できないレベルの複数の周波数成分からなる場合には、各周波数成分の指針値に対する割合の自乗和を求め、その総和が 1 を超えないことを確認する。
- 接触ハザードが防止されていない場合には、電磁界強度指針の接触ハザードが防止されていない場合についての注意事項（電磁界強度指針の注 1）を適用する、又は接触電流に関する補助指針を適用する。

電磁界強度指針の注 1 を満足する場合でも、磁界誘導による接地金属体への接触電流の評価が必要である。ただし、100 kHz 以上の周波数領域では、磁界強度指針値を満足する場合、人体と接地金属体を作る最大のループ面積を想定しても接触電流に関する局所吸収指針を満足することから、接地金属体を考慮した接触電流の評価は必要ない。また、100 kHz 未満の周波数領域では、人体と設置金属体を作る最大のループ面積に均一な磁界が入射する場合を想定し、接触電流の指針値を超えることがない最大の磁界強度を算出し、当該磁界強度よりも WPT システム周辺の磁界強度が低いことが確認できる場合、接地金属体を考慮した接触電流の評価を省略することができる。

- 3 MHz 以上の周波数領域で非接地条件が満たされない場合には、電磁界強度指針の非接地条件が満たされない場合についての注意事項（注 2）を適用する、又は誘導電流に関する補助指針を適用する。
- 電磁界強度指針は、最悪のばく露条件を想定しているため、当該指針を超過していても直ちに防護指針に適合していないとはならない。そのため、電磁界強度指針を満足していなくとも、防護指針の根拠となる基礎指針により即している局所吸収指針（100 kHz 未満においては基礎指針に一般環境に相当する安全率を考慮した値）を適用することで、防護指針への適合性を直接確認することができる。
- 電界の影響が磁界の影響に比べて十分に小さく、かつ全身平均 SAR の適合性評価を行わなくとも誘導電流密度又は局所 SAR の適合性評価をもって安全性が確認できる場合には、磁界強度に対して国際規格 IEC 62311 で規定されている結合係数を用いた評価により、誘導電流密度又は局所 SAR に関する局所吸収指針（100 kHz 未満においては基礎指針に一般環境に相当する安全率を考慮した値）への適合性を確認することができる。

3.2.2 各ワイヤレス電力伝送システムに適用すべき指針値

各ワイヤレス電力伝送システムに適用すべき指針値は、以下のとおりとすることが適切である。なお、各ワイヤレス電力伝送システムで想定している電波の特性や設置・使用条件を逸脱する場合には、上記の基本的な考えに基づき、適切な指針値を適用する必要がある。

3.2.2.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①

(1)電磁界強度指針及び補助指針

電磁界強度指針の表 3(a)の磁界強度に関する指針値への適合性を確認する。

電磁界強度指針の表 3 の接触ハザードが防止されていない場合の注意事項（注 1）へ

の適合性を確認する。当該システム周辺の電界強度の最大値が表 3 の注 1 を超えている場合は、接触電流に関する補助指針を適用できる。ただし、接触電流に関する補助指針を適用する場合は、電磁界強度指針の表 3(a) の電界強度に関する指針値への適合性を確認する必要がある。

(2)局所吸収指針

四肢以外の任意の組織における局所 SAR の指針値を満足する場合には、電磁界強度指針の表 3(a) の評価は必要ない。また、外部磁界に対して結合係数を用いた評価を行うことで、局所 SAR の指針値への適合性を確認することができる。ただし、結合係数を用いた評価は、電界の影響が無視でき、局所 SAR 指針値を満足することで全身平均 SAR 指針値が満足されることが自明である場合に限る。

接触電流に関する局所吸収指針は接触電流に関する補助指針と同じであるため、当該局所吸収指針値を適用する必要はない。

局所吸収指針を適用する場合には、より安全側の評価となる四肢以外の任意の組織における指針値を適用する。また、成人及び小児の SAR を考慮すること。

3.2.2.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③

(1)電磁界強度指針及び補助指針

電磁界強度指針の表 3(a) の電界強度及び磁界強度に関する指針値への適合性を確認する。

電磁界強度指針の表 3 の接触ハザードが防止されていない場合の注意事項（注 1）への適合性を確認する。当該システム周辺の電界強度の最大値が表 3 の注 1 を超えている場合は、接触電流に関する補助指針を適用できる。ただし、接触電流に関する補助指針を適用する場合は、電磁界強度指針の表 3(a) の電界強度に関する指針値への適合性を確認する必要がある。

(2)局所吸収指針

全身平均 SAR 及び四肢以外の任意の組織における局所 SAR の指針値を満足する場合には、電磁界強度指針の表 3(a) の評価は必要ない。

接触電流に関する局所吸収指針は接触電流に関する補助指針と同じであるため、当該局所吸収指針値を適用する必要はない。

局所吸収指針を適用する場合には、より安全側の評価となる四肢以外の任意の組織における指針値を適用する。

3.3 ワイヤレス電力伝送システムにおいて、適用すべき指針値のパターンと適合性確認のための評価方法

ワイヤレス電力伝送システムからの漏えい電波が人体に与える影響の評価を行う場合には、次節以降に示す適用すべき指針値のパターンのいずれかを満足すれば、電波防護指針に適合しているとみなすことができる。

電波防護指針の電磁界強度指針は、人体のばく露量が最大となる、一様な電磁界へのばく露を想定して算出されており、これらを用いて、ある一点における最大電磁界強度で判定を行うと過大な評価となってしまう可能性がある。このような場合において、電磁界の非一様性を考慮するため、波源から人体がある程度離れた場合には、空間平均値等の適用が可能であるが、波源の近傍に人体が近接する場合（20 cm 以内）には空間平均値は適用できないため、基礎指針や局所吸収指針又は基本制限に基づいた電磁界の非一様性の補正方法として、結合係数 k が用いた評価（全身平均 SAR が無視でき、かつ、電界の影響が無視できる場合に限る）を行うことができる。これらの評価方法を適切に用いることで、電波ばく露による人

体への影響について、より実状に即した評価を行うことが可能となる。

パターン①は、最も簡便に評価できるが、人体の電波吸収量が最大となる最悪のばく露条件を想定しているため、過剰に厳しい評価となる。パターンの数字が大きくなるほど、より詳細な評価が必要になるが、より大きな電波ばく露量を許容することが可能となる。

次節以降では、適用すべき指針値の各々のパターンへの適合性を評価するために必要な技術的事項等も示す。なお、ここで示した評価方法とは異なる方法については、適正な工学的技術に基づいたものであれば、必ずしもその適用を排除するものではない。特に、IEC 等の国際規格に基づく適合性評価が可能な場合には、当該評価手法を利用できる。

また、灰色の網掛けのパターンについては、再現性の高い具体的な測定法・推定法が工学技術的に十分に確立されていない測定対象が含まれている、又は現時点では適用するための要件（電界影響が十分に小さく、全身平均 SAR 評価を省略できる）が満足されていないことを示している。今後、これらのパターンの評価が可能となる適正な工学的技術に基づいた方法が確立された場合又は適用可能な要件を満足するシステムに限定できる場合には、これらのパターンに対する適合性確認も可能である。

さらに、ここで示した評価方法は、防護指針の見直し及び評価技術の進歩に対応して、漸次、追加又は見直しを行う必要がある。

測定値を指針値と比較する際には、測定値に含まれる不確かさを求め、拡張不確かさが30%を超える場合には、IEC62311 国際規格の方法に基づき、適用する指針値を補正すること。

3.3.1 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①に適用すべき指針値のパターンと評価手順

表 8 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム①

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が沿う受電コイル間に入る可能性:あり						
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない				
非接地条件		非接地条件が満たされている				
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④	パターン⑤
適用が考えられる指針値及び根拠となるガイドライン等の組合せ	SAR	全身平均SAR				局所吸収指針
		局所SAR				局所吸収指針
	誘導電流密度					
	接触電流		接触電流に関する補助指針 ※2	接触電流に関する補助指針 ※3	接触電流に関する補助指針 ※5	接触電流に関する補助指針 ※5
			※2: 非接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※3: 接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※5: 接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施	※5: 接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施
	足首誘導電流					
	外部電界	電磁界強度指針注意事項1 ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1	電磁界強度指針注意事項1 ※1		
		※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可		
	外部磁界	電磁界強度指針表3(a) ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1	結合係数による局所SAR評価 ※4	結合係数による局所SAR評価 ※4	
		※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※4: 電界強度の影響が無視でき、全身平均SARの評価が不要の場合に限る	※4: 電界強度の影響が無視でき、全身平均SARの評価が不要の場合に限る	

(1) パターン①

ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の磁界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3(a) の指針値よりも低いことを確認する。磁界測定に関する基本的な要件は、付属書 D を参照すること。

次に、ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の電界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3 の注 1 の指針値よりも低いことを確認する。電界測定に関する基本的な要件は、付属書 C を参照すること。

(2) パターン②

ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の磁界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3(a) の指針値よりも低いことを確認する。磁界測定に関する基本的な要件は、付属書 D を参照すること。

次に、ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の電界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3(a) よりも低いことを確認する。電界測定に関する基本的な要件は、付属書 C を参照すること。

次に、ワイヤレス電力伝送システム周辺に非接地の金属体を設置し、接触電流を測定し、接触電流に関する補助指針の指針値よりも低いことを確認する。接触電流測定に関する基本的な要件は、付属書 E を参照すること。

(3) パターン③

ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の磁界強度を測定し、測定された磁界強度の最大値に結合係数を乗じ、電磁界強度指針値の表 3(a) の指針値よりも低いことを確認する。ただし、結合係数を用いた評価が行えるのは、電界強度の影響が無視でき、全身平均 SAR の評価が不要な場合に限られる。磁界測定に関する基本的な要件は、付属書 D を参照し、結合係数の求め方については、付属書 F を参照すること。

次に、ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の電界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3 の注 1 の指針値よりも低いことを確認する。電界測定に関する基本的な要件は、付属書 C を参照すること。

さらに、ワイヤレス電力伝送システム周辺に接地の金属板を設置し、接触電流を測定し、接触電流に関する補助指針の指針値よりも低いことを確認する。接触電流測定に関する基本的な要件は、付属書 E を参照すること。

(4) パターン④

ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の磁界強度を測定し、測定された磁界強度の最大値に結合係数を乗じ、電磁界強度指針値の表 3(a) の指針値よりも低いことを確認する。ただし、結合係数を用いた評価が行えるのは、電界強度の影響が無視でき、全身平均 SAR の評価が不要な場合に限られる。磁界測定に関する基本的な要件は、付属書 D を参照し、結合係数の求め方については付属書 F を参照すること。

次に、ワイヤレス電力伝送システム周辺に非接地の金属板を設置し、接触電流を測定し、接触電流に関する補助指針の指針値よりも低いことを確認する。接触電流測定に関する基本的な要件は、付属書 E を参照すること。

さらに、ワイヤレス電力伝送システム周辺に接地の金属板を設置し、接触電流を測定し、接触電流に関する補助指針の指針値よりも低いことを確認する。接触電流測定に関する基本的な要件は、付属書 E を参照すること。

3.3.2 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③に適用すべき指針値のパターンと評価手順

表 9 家電機器用ワイヤレス電力伝送システム③

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が沿う受電コイル間に入る可能性:あり					
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない			
非接地条件		非接地条件が満たされている			
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	
適用が考えられる指針値及び根拠となるガイドライン等の組合せ	SAR	全身平均SAR			局所吸収指針
		局所SAR			局所吸収指針
	誘導電流密度				
	接触電流		接触電流に関する補助指針 ※2		接触電流に関する補助指針 ※3
			※2: 非接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施		※3: 接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施
	足首誘導電流				
	外部電界	電磁界強度指針注意事項1 ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1		
		※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可		
	外部磁界	電磁界強度指針表3(a) ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1		
		※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可		

(1) パターン①

ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の磁界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3(a)の指針値よりも低いことを確認する。磁界測定に関する基本的な要件は、付属書 D を参照すること。

次に、ワイヤレス電力伝送システムに人体が最も近接する所定の位置を含む領域の電界強度を測定し、電磁界強度指針値の表 3(a)の注 1 の指針値よりも低いことを確認する。電界測定に関する基本的な要件は、付属書 C を参照すること。

3.4 安全装置のあり方

電磁波源が電磁環境の発生源であることから、電磁波源側で人体を電磁界から保護する対策を講ずる必要がある。対策の構成としては、電磁波源等をハード面及びソフト面の二つの側面から捉え、その効果を最大限発揮できるような対策を適用する必要がある。

(ハード面の対策)

- 利用状態において一定範囲に人が立ち入れないような状態にする。
 - 受電コイル（受電電極）が存在しない場合に送電を開始しない。
 - 送電及び受電コイル（送電及び受電電極）の間に人体が入った場合に送電を停止する。
 - 機器の異常状態を感知し送電を停止する。
- 等の方法がある。

(ソフト面の対策)

- ワイヤレス電力伝送システムから放射される電波の強さに関する情報提供を行う。

- 安全管理マニュアルや機器の操作説明等において、防護に関して必要な情報を明示する。
- 等の方法がある。

3.5 留意事項

- (1) 電波防護指針の値は、十分な安全率を考慮した人体防護を前提としたものであることから、防護指針値を超えたからといってそれだけで人体に影響があるものではないことに注意が必要である。
- (2) 電波防護指針は、現時点において専門家が共通の認識に達している事項に基づいて記述されており、暫定的な性格も有している。したがって、今後、この分野における調査研究が進展し、科学的に裏付けされた根拠や新しい考え方が示された場合には、電波利用の状況や諸外国の状況等に応じて、防護指針の内容が改定される可能性があることにも留意する必要がある。
- (3) 本答申で示した適合性評価方法とは異なる方法については、適正な工学的技術に基づいたものであれば、必ずしもその適用を排除するものではない。さらに、適合性評価方法については技術の進展や諸外国の状況等に応じて見直しを行うことが望ましい。
- (4) ワイヤレス電力伝送システムが生活圏の近辺に設置され、利用者が電磁波源に近接して使用する場合が多いことに鑑み、次の事項についても配慮することが必要である。
 - ペースメーカー装着者がワイヤレス電力伝送システムを利用する場合は、担当医師の指示に従い、適切に評価・防護することが必要である。防護指針はペースメーカー装着者を対象とはしておらず、防護指針に適合していてもペースメーカーに影響を与える可能性があることに留意すること。
 - 金属を身につけている場合や体内に金属を埋め込んでいる場合は、指針値以下の電磁界でも予想外の局所的な発熱などを引き起こす可能性があり、注意が必要である。

4 その他

4.1 ワイヤレス電力伝送システムの製造業者など関係者の努力

ワイヤレス電力伝送システムの製造業者など関係者においては、ワイヤレス電力伝送システムが広く一般世帯に普及することを考慮して、設備利用者が無線利用との共存について十分に理解できるように必要な情報を周知すること、また、利用者からの相談に応じられるように相談窓口を設けることが必要である。さらに、万一漏えい電波が無線利用に障害を及ぼした場合に備えて、ワイヤレス電力伝送の停止機能など、ワイヤレス電力伝送システムに漏えい電波による障害を除去することができる機能を施すとともに、障害が発生した場合にその除去に積極的に協力することが必要である。

4.2 許容値・測定法の見直し

本答申は、無線利用の保護に最大限配慮し、技術的に詳細な検討を行って、ワイヤレス電力伝送システムの許容値及び測定法を検討したものであるが、今後、ワイヤレス電力伝送システムが実用に供された段階で無線利用との共存状況について把握し、必要に応じて許容値及び測定法を見直すことが重要である。

また、ワイヤレス電力伝送システムの漏えい電波に関して、無線通信規則や CISPR 規格が策定された場合は、必要に応じて許容値及び測定法を見直すことが重要である。

付属書 A 電磁妨害波の測定法

家電機器用ワイヤレス電力伝送システムの電磁妨害波の測定法は、以下のとおりとすることが適当である。

A. 1 電源端子における伝導妨害波の測定

被測定ワイヤレス電力伝送システムの電源端子における伝導妨害波の測定は、2. 3. 2. 1 項の条件を満足する測定場において、当該設備の動作状態で、以下のように行う。

A. 1. 1 装置類の配置

測定には、供試装置、高周波電源部及び擬似電源回路網並びに伝導妨害波測定用受信機を用いる。

配置の詳細に関しては、CISPR 16-2-1 答申、CISPR 14-1 答申及び CISPR 32 (Ed. 1. 0) に準ずる。

- 1) 供試装置は、水平又は垂直金属基準大地面から 0. 4m 離して設置すること。床面を金属基準大地面とする場合は、0. 4m の非導電性の台の上に供試装置を設置すること。また、垂直壁面を金属基準大地面として測定する場合は、0. 8m の非導電性の台の上に置き、壁面から 0. 4m の位置にて測定する。供試装置の外郭の最も近接した距離は、少なくとも 0. 8m となるように擬似電源回路網を配置する。送電装置と対向する受電装置の設置条件は、通常の使用状態を想定した機器配置（以下「基本位置」という。）とすること。
- 2) 床置形の場合、接地面上に設置するが、接地面とは絶縁すること。その他の条件は、通常の使用状態に一致させ、供試装置の全ては、他の金属面から少なくとも 0. 8m 離して設置すること。
- 3) 擬似電源回路網の基準接地端子を、できる限り短い導線を用いて接地面に接続すること。
- 4) 電源線及び接続ケーブルを接地面に対して実際の使用状態と同じになるように配置すること。測定結果に影響が発生しないようにケーブルの配置に注意を払うこと。
- 5) 供試装置に接地用端子が備わっている場合には、できる限り短い導線を用いて接地させ、接地用端子が無い場合には、装置は通常の接続状態で設置させること。
- 6) ワイヤレス電力伝送機能を内蔵又は外付けの形態で利用する応用機器本体の利用形態として、本体動作中にワイヤレス充電又はワイヤレス給電を行うものの測定は、本体機器を動作させた状態で行うこととすること。
- 7) 測定設備へ供給される商用電源に重畳する雑音は、フィルタにより 9 kHz から 30 MHz の周波数範囲で十分遮断されていること。

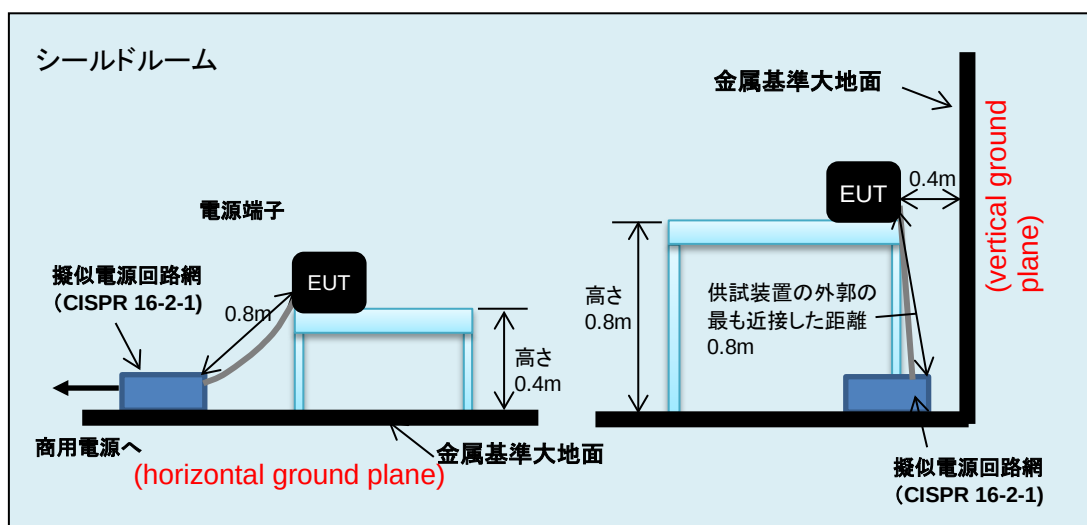


図 A.1 伝導妨害波測定時の EUT 設置例

A.1.2 伝導妨害波の測定 (9 kHz-30 MHz)

測定には、供試装置及び擬似電源回路網並びに伝導妨害波測定用受信機を用いること。なお、供試装置の1次コイルと2次コイルの離隔距離及び水平面の位置関係は、通常の使用状態を想定した基本位置とすること。

測定手順を以下に示す。

- 1) 電源を投入する。
- 2) 待機状態にて、測定用受信機をピークホールドモードとし、測定対象の周波数範囲にわたり同調周波数を掃引し、伝導妨害波の存在を探索する。スペクトルのピークが検知されたそれぞれの周波数を記録する。ただし、許容値から 10dB 以上下回らない場合に限る。
- 3) ピークが記録された周波数毎に、測定用受信機を準尖頭値測定モードにて妨害波電圧を測定する。同じ状態で、測定用受信機を平均値測定モードにて測定する。これを測定系のノイズフロアから 6 dB を超える主要なピークの周波数毎に繰り返す。
- 4) ワイヤレス送電状態にて、前項の測定を繰り返す。
- 5) 待機状態及び動作状態における電源端子における妨害波電圧の準尖頭値 (QP) 及び平均値 (Av) を測定する。

A.2 放射妨害波の測定

家電機器用ワイヤレス電力伝送システムの放射妨害波の測定は、2.3.3.1 項の条件を満足する測定場において、当該設備の動作状態で、以下のように行う。

A.2.1 装置類の配置

測定には、供試装置及び高周波電源部を用いる。

なお、これらの装置類に対する電源供給は高域除去電源フィルタを介して行うこと

測定手順を以下に示す。

- 1) 供試装置は、ターンテーブル上に置いた 0.8m 高の非導電性の台上に設置すること。送電装置と対向する受電装置の離隔距離及び水平面の位置関係は、通常の使用状態を想定した基本位置とすること。

- 2) 電源線及び接続ケーブルは、接地面に対して実際の使用状態と同じになるように配置し、電磁的な影響が発生しないようにケーブルの配置に注意を払うこと。また、供試装置に接地用端子が備わっている場合には、できる限り短い導線を用いて接地すること。接地用端子が無い場合、装置は通常の接続状態で設置を行い試験すること。
- 3) 供試装置が送電装置のみ又は受電装置のみの場合、あらかじめ準備した供試装置と互換性を有する試験用受電装置又は試験用送電装置と組み合わせて測定を実施する。ただし、測定の条件を明確に測定結果に記載すること。
- 4) ワイヤレス電力伝送装置を内蔵又は外付けの形態で利用する応用機器本体の利用形態として、本体動作中にワイヤレス充電又はワイヤレス給電を行うものの測定は、本体機器を動作させた状態で行うこと。

A. 2.2 放射妨害波の測定 (9 kHz-30 MHz)

測定手順を以下に示す。

- 1) ターンテーブル上の 0.8m 高の非導電性の台の上に設置した供試装置の前面より水平距離 10m の位置に、2.3.3.2 に規定した測定用ループアンテナをループ最下端の高さが 1.0m となるように設置すること。

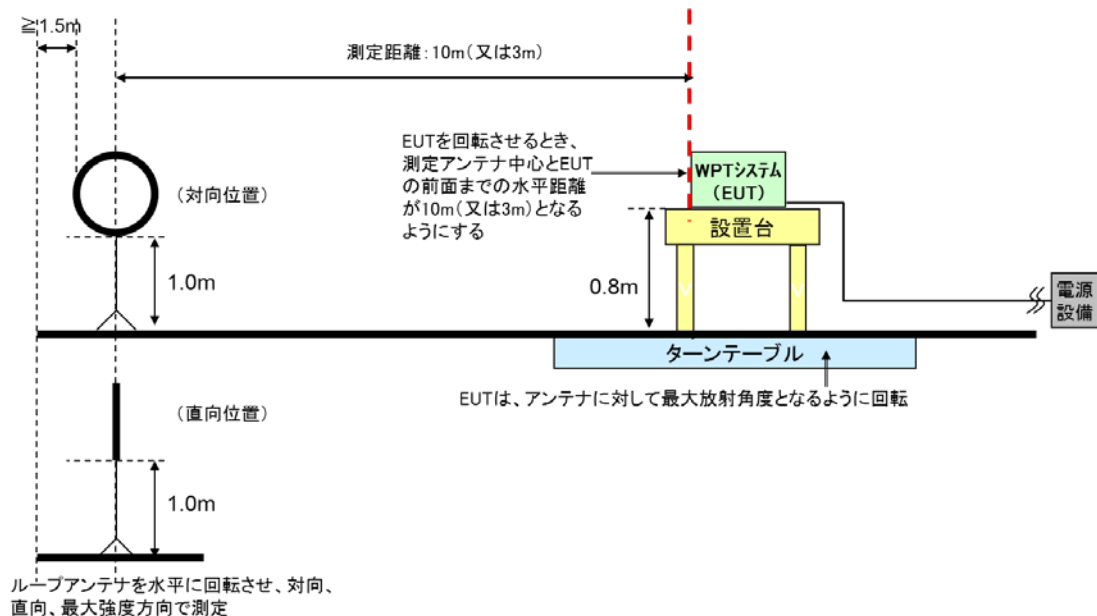


図 A. 2 放射妨害波測定 (9 kHz～30 MHz)

[基本位置での測定]

- 2) 送電装置の1次コイルと受電装置の2次コイルを相対させ基本位置に合わせ、電源を入れる。
- 3) ループアンテナを水平に回転させ、供試装置と対向の方向に設定する。
- 4) 待機状態にて、測定用受信機をピークホールドモードとし、測定対象の周波数範囲にわたり同調周波数を掃引し、伝導妨害波の存在を探索する。スペクトルのピークが検知されたそれぞれの周波数を記録する。ただし、許容値から 10dB 以上下回らない場合に限る。
- 5) ピークが記録された周波数毎に、ターンテーブルを回転させ、最大受信方向において、測定用受信機を準尖頭値測定モードにて妨害波電圧を測定する。これを測定系のノイズフロアから 6dB を超える主要なピークの周波数毎に繰り返す。

- 6) ループアンテナを供試装置と直向の方向に設定し、4)～5)の測定を繰り返す。
- 7) ワイヤレス送電状態にて、3)～6)と同様の測定を繰り返す。
- 8) 基本位置での待機状態及び動作状態における放射磁界強度（準尖頭値：QP）を測定する。

[位置ずれ状態における測定]

- 9) 1次コイルと2次コイルの位置関係をずらし、製造者の申告する電磁波の放射が最大となる条件において、3)～7)の測定を繰り返す。
- 10) 位置ずれ状態における放射電界強度（準尖頭値：QP）を測定する。

A.2.3 放射妨害波の測定 (30 MHz-1000 MHz)

- 1) ターンテーブル上の0.8m高の非導電性の台の上に設置した供試装置の前面より水平距離10mの位置に、2.3.3.2に規定した測定用アンテナを設置する。

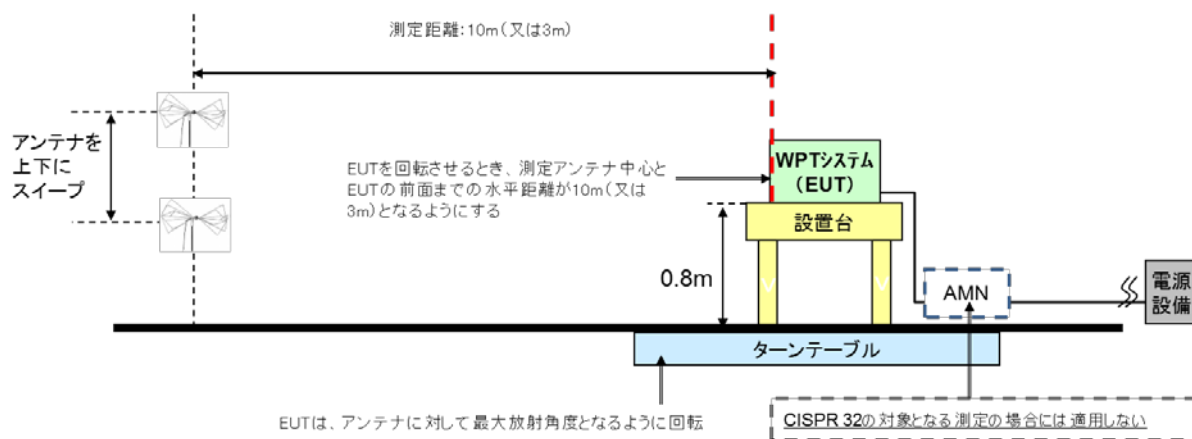


図 A.3 放射妨害波測定 (30 MHz～1 GHz)

[基本位置での測定]

- 2) 送電装置の1次コイルと受電装置の2次コイルを相対させ基本位置に合わせ、電源を入れる。
- 3) 測定用アンテナを供試装置と対向させ水平偏波に設定する。
- 4) 待機状態にて、測定用受信機をピークホールドモードとし、測定対象の周波数範囲にわたり同調周波数を掃引し、放射妨害波の存在を検知する。スペクトルのピークが検知されたそれぞれの周波数を記録する。ただし、許容値から10dB以上下回らない場合に限る。
- 5) ピークが記録された周波数毎に、ターンテーブルを回転させ、最大受信方向において、供試装置が測定用アンテナのビーム幅に入る場合には測定用アンテナの高さを1mに設置し、入らない場合には測定用アンテナの高さを1mから4mに変化させ、測定用受信機を準尖頭値測定モードにて最大となる妨害波電界強度を測定する。これを測定系のノイズフロアから6 dBを超える主要なピークの周波数毎に繰り返す。
- 6) 測定アンテナを垂直偏波に設定し、4)～5)の測定を繰り返す。
- 7) ワイヤレス送電状態にて、3)～6)と同様の測定を繰り返す。
- 8) 基本位置での待機状態及び動作状態における放射電界強度（準尖頭値：QP）を測定する。

[位置ずれ状態における測定]

- 9) 1 次コイルと 2 次コイルの位置関係をずらし、製造者の申告する電磁波の放射が最大となる条件において、3)～7)の測定を繰り返す。
- 10) 位置ずれ状態における放射電界強度（準尖頭値：QP）を測定する。

A. 2. 4 放射妨害波の測定（1 GHz～6 GHz）

本測定は、ワイヤレス電力伝送機能を内蔵又は外付けで利用する応用機器本体が内部で 1 GHz を超える高周波を利用する装置（情報・マルチメディア装置等）であり、本体の動作中にもワイヤレス送電を行うものに関して、本体と一体にして 1 GHz を超える放射妨害波を測定する場合に実施する。

- 1) 自由空間を模擬した電波無響室内において、ターンテーブル上の 0.8m 高の発泡スチロール又はそれと等価の材質で作られた非導電性の台の上に設置した供試装置の前面より水平距離 3m の位置に、2. 3. 3. 2 に規定した測定用アンテナを供試装置の中心と同じ高さに設置する。

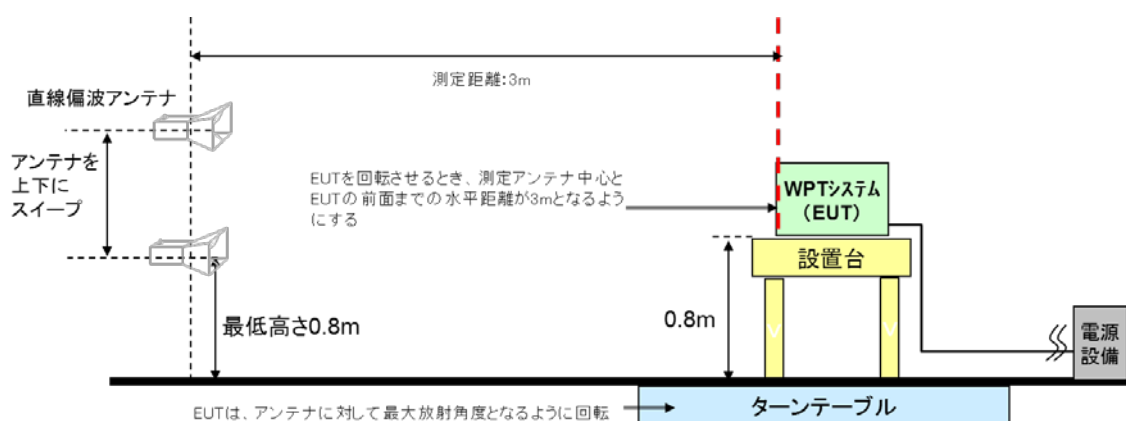


図 A. 4 放射妨害波測定（1 GHz～6 GHz）

[基本位置での測定]

- 2) 送電装置の 1 次コイルと受電装置の 2 次コイルを相対させ基本位置に合わせ、電源を入れる。
- 3) 測定用アンテナを供試装置と対向させ水平偏波に設定する。
- 4) 待機状態にて、測定用受信機をピークホールドモードとし、測定対象の周波数範囲にわたり同調周波数を掃引し、放射妨害波の存在を検知する。スペクトルのピークが検知されたそれぞれの周波数を記録する。ただし、許容値から 10dB 以上下回らない場合に限る。
- 5) ピークが記録された周波数毎に、ターンテーブルを回転させ、最大受信方向において、供試装置が測定用アンテナのビーム幅に入る場合には測定用アンテナの高さを供試装置の中心と同じ高さに設置し、入らない場合には測定用アンテナの高さを供試装置が測定用アンテナのビーム幅に入る範囲に変化させ、測定用受信機を尖頭値測定モードにて最大となる妨害波電界強度を測定する。これを測定系のノイズフロアから 6 dB を超える主要なピークの周波数毎に繰り返す。
- 6) 測定用アンテナを垂直偏波に設定し、4)～5)の測定を繰り返す。
- 7) ワイヤレス送電状態にて、3)～6)と同様の測定を繰り返す。
- 8) 基本位置での待機状態及び動作状態における放射電界強度（尖頭値：P）及び（平均値：Av）を測定する。

[位置ずれ状態における測定]

- 9) 1 次コイルと 2 次コイルの位置関係をずらし、製造者の申告する電磁波の放射が最大となる条件において、3)～7)の測定を繰り返す。
- 10) 位置ずれ状態における放射電界強度（(尖頭値：P)及び（平均値：Av)）を測定する。

A.3 高周波出力の測定

高周波出力については、送電コイル又は送電電極への出力端で確認する。なお、当該位置で確認することが困難な場合には、装置全体の入力端において確認してもよい。

A.4 測定全般に係る事項

本測定法が対象とするワイヤレス電力伝送システムの利用周波数は数 MHz 以下であり、周囲に比較的大きい電磁界を放射する。このとき、特に 30MHz 以下の放射妨害波測定において、以下に注意することが適当である。

測定器は、測定用ループアンテナ、測定用受信機、接続ケーブル等から構成される。放射妨害波の許容値が 10m の距離における磁界強度で規定されるとき、供試装置の利用周波数は、10m の距離にて測定できる。しかし、高調波等の不要発射の強度測定を行うとき、10m の距離では受信機のノイズフロア以下となる場合がある。

このような場合、測定用アンテナの距離を供試装置に近づけることにより相対的にノイズフロアを下げて測定することが行われる。注意が必要なのは、このとき使用しているループアンテナの特性である。ループアンテナには、アクティブ型とパッシブ型とがある。ループの根本にプリアンプが挿入されているものがアクティブ型である。アクティブ型は明らかに感度が良いが、プリアンプの内部雑音がノイズフロアを引き上げる面もある。

最も注意が必要なのは、測定用アンテナを供試装置の近傍（例えば 3 m）に近づけたときである。強い基本波により、プリアンプが飽和現象を起こす可能性がある。プリアンプが挿入されている位置がアンテナ下部であり、フィルタを挿入することができない。そのため、このような近傍での測定ではパッシブ型を使い、測定用受信機の前段に、基本波をカットするハイパスフィルタ等を挿入することが必要となる。

付属書 B 距離換算に関する指針

放射電磁界強度の測定において、規定された距離とは異なる距離にて測定を行うことは、一定の条件のもとに国内外で認められてきた。これは、規定された距離では信号の強度が弱く十分なダイナミックレンジで測定できないなどの理由による。このとき、規定距離とは異なる距離で測定した値に一定の換算を行い、規定距離での測定値を推定する必要があり、これを距離換算という。

この距離換算の値（換算係数と呼ぶ場合もある）は、測定周波数、測定距離、測定周囲環境、対象機器の形状（特に大きさ）、測定方法によって違う値となる。このため規格により違う値が規定されており、電波法関係規則・告示でも統一されていないのが実態である。とりわけ 30MHz 以下の測定においては、測定距離がいわゆる近傍界領域にあたるため、測定条件を考慮して適用することが必要である。

ワイヤレス電力伝送システムを対象として、本答申に定める測定法を使用するとの前提で最も適切と考えられる距離換算値は、以下のとおりとすることが適当である。。

B.1 10 m 距離で規定された許容値を 3 m 距離に換算する場合の距離換算値 距離換算値の根拠として CISPR/B/587A/INF を引用し、以下の規定とする。

表 B.1 10 m 許容値を 3 m 許容値に換算するときの距離換算値

周波数帯 (MHz)	10 m 許容値を 3 m 許容値に換算するときの距離換算値 dB
0.150 - 4	+24.5
4 - 11	+24.5 周波数の対数に対して直線的に減少 +10
11 - 1,000	+10

なお、CISPR 11 では、3 m 距離で測定して良い対象機器の大きさについては、ケーブルを含め直径 1.2m、高さ 1.5m の円柱形の試験体積に収まる小型装置に適用することとしている。

付属書 C 電波防護指針への適合性確認方法（電界強度測定方法）

C.1 測定装置の要件

電界強度は、電界に対してのみ感度を有するアンテナ（例えば微小ダイポール）を、アンテナ系を含め校正された測定器に接続して測定する。一般に電界測定に用いられる測定器は、広帯域測定系及び狭帯域測定系に大別され、両測定系とも、基本的にはアンテナ部（給電部を含む）、測定器部及びデータ記録処理装置部から構成される。測定系の特徴及び測定系の選定方法は、以下のとおりである。

- (1) 広帯域測定系におけるアンテナは、ダイポールを用いる。周波数に対して均一な感度にするために、それらの大きさは測定上限周波数の波長に比べて十分小さくしている。また、通常、等方性を得るために三つのアンテナを互いに直交させて、それらの出力を単独に又は合成して取り出すプローブを用いる。
- (2) 狭帯域測定系は、対象とする周波数ごとに同調する方式である。アンテナ部には、例えばバイユニカルアンテナのような広帯域特性を有するアンテナが使用されるが、その大きさが波長に対して十分小さくないため、遠方領域での測定にしか適さない。近傍領域での測定には、三軸直交微小ダイポールが適している。
- (3) 電磁環境の評価に当たっては、広帯域等方性電界強度計を用いることを優先させ、この測定器では十分な測定が行い得ない場合には他の測定方法を選定する。ただし、電波防護指針が対象としていない 10kHz 未満の周波数の電磁界（特に商用周波数の電磁界）を適切に除外する必要がある。
測定系の選定に当たっては、測定系が具備すべき性能、測定可能周波数、電磁界強度範囲等を十分に考慮する必要がある。

C.2 測定手順の要件

電界強度の測定は、人のいない状態で人の存在する可能性のある全空間を対象とすることを原則とする。一般的に、人の行動や周囲の条件などに不確定な要素があることから、測定の対象とする空間領域を明確にできない場合があると考えられる。このときには、代表的な測定点を選定する必要がある。

電波防護指針においては、指針値は、対象とする空間の電磁波の状況に応じて、時間平均、瞬時値の最大値等で示されている。したがって、測定して電磁界強度の瞬時値をそのまま評価するのではなく、指針値と比較できるように測定値の処理を行う必要がある。

また、IEC 国際規格に基づく電磁界測定手順を用いることができる。IEC 国際規格では、装置の大きさや標準的な使用方法を元に電磁界を測定する位置を決めることとし、IEC62311 では「使用者の通常位置」としている。また、IEC62233 では代表的な装置に対して測定位置を詳細に規定している。さらに、広帯域スペクトラムの場合、Time Domain 法も使用することができる。

※測定上の注意事項

防護対策を講じるなど、測定者の安全を確保することが重要である。また、下記にも留意すること。

- 測定系の選定を誤らないこと。
- 測定空間の内又は近傍に反射物等がある場合は、測定位置のわずかな変化に対して、電磁界強度が複雑に変化し局所的に大きくなる可能性があるため、測定位置の選定に注意すること。

と。

- 指向性を有するアンテナを用いる場合には、その指向特性（水平・垂直）を十分考慮し、主輻射方向以外の方向からの入射波の影響についても考慮すること。
- 測定実施時には、測定者及び測定系に起因する電磁界のじょう乱を極力避けるよう配慮すること。特に、時間的に変化している電磁界を測定している間は、測定者、アンテナ及び周囲の物体は移動させないこと。また、走査測定に伴って生じる電磁界の変動が、空間的な変動か、時間的な変動かを区別するため、走査を遅くするなど十分な注意を払いながら測定を実施すること。
- 測定機器は、環境条件（温度、湿度、振動、電磁界など）の影響を受ける場合がある。
- 測定系は校正されたものを用いること。構成機器の経過年数、使用頻度などに応じて定期的に校正を実施することが望ましい。

付属書 D 電波防護指針への適合性確認方法（磁界強度測定方法）

D.1 測定装置の要件

磁界測定器として、センサ部が 1 軸のものと、3 個のセンサが互いに直交方向に配置された 3 軸のものがあるが、IEC61786-1 国際規格ならびに JIS C 1910 規格では、式 D. 1. 1-2 で定義される 3 軸合成磁界 B_R を、磁界の大きさの指標として用いることを規定しており、3 軸の磁界測定器を用いることが想定されている。

$$B_R = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2} \quad (\text{式 D. 1. 1-2})$$

ここに、 B_x 、 B_y 、 B_z は直交 3 軸各軸の磁束密度の実効値である。

D.2 測定手順の要件

磁界強度の測定は、人のいない状態で人の存在する可能性のある全空間を対象とすることを原則とする。一般的に、人の行動や周囲の条件などに不確定な要素があることから、測定の対象とする空間領域を明確にできない場合があると考えられる。このときには、代表的な測定点を選定する必要がある。

電波防護指針においては、指針値は、対象とする空間の電磁波の状況に応じて、時間平均、瞬時値の最大値等で示されている。したがって、測定して電磁界強度の瞬時値をそのまま評価するのではなく、指針値と比較できるように測定値の処理を行う必要がある。

また、IEC 国際規格に基づく電磁界測定手順を用いることができる。IEC 国際規格では、装置の大きさや標準的な使用方法を元に電磁界を測定する位置を決めることとしており、IEC62311 では「使用者の通常位置」としている。また、IEC62233 では代表的な装置に対して測定位置を詳細に規定している。さらに、広帯域スペクトラムの場合、Time Domain 法も使用することができる。

※測定上の注意事項

防護対策を講じるなど、測定者の安全を確保することが重要である。また、下記にも留意すること。

- 測定系の選定を誤らないこと。
- 測定空間の内又は近傍に反射物等がある場合は、測定位置のわずかな変化に対して、電磁界強度が複雑に変化し局所的に大きくなることもあるので、測定位置の選定に注意すること。
- 指向性を有するアンテナを用いる場合には、その指向特性（水平・垂直）を十分考慮し、主輻射方向以外の方向からの入射波の影響についても考慮すること。
- 測定実施時には、測定者及び測定系に起因する電磁界のじょう乱を極力避けるよう配慮すること。特に、時間的に変化している電磁界を測定している間は、測定者、アンテナ及び周囲の物体は移動させないこと。また、走査測定に伴って生じる電磁界の変動が、空間的な変動か、時間的な変動かを区別するため、走査を遅くするなど十分な注意を払いながら測定を実施すること。
- 測定機器は、環境条件（温度、湿度、振動、電磁界など）の影響を受ける場合がある。
- 測定系は校正されたものを用いること。構成機器の経過年数、使用頻度などに応じて定期的に校正を実施することが望ましい。

付属書 E 電波防護指針への適合性確認方法（接触電流測定方法）

E.1 測定装置の要件

(1) 人体等価インピーダンス回路

対象となる無線局、高周波利用設備に応じて適切な周波数特性をもつ人体等価インピーダンス回路を用いる。成人男性の握り接触時の人体インピーダンスの平均的な特性を近似的に実現した IEC 60990 の等価回路を図 E. 1-1 に示す。

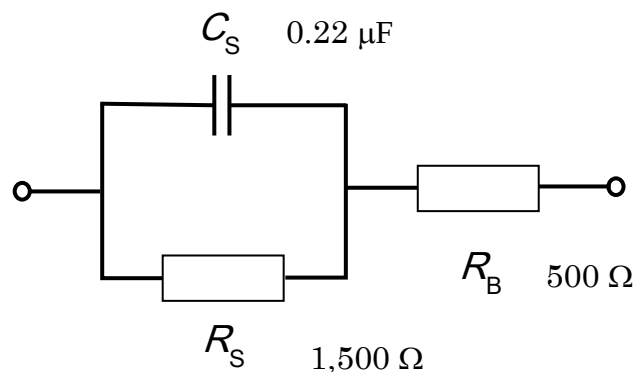


図 E. 1-1 IEC 60990 の人体等価インピーダンス回路

(2) 電極

接触電極は金属性の接触端子を用いる。対象の接触部分が塗装されているような場合には 10 cm×20 cm の金属箔を貼りつけて手のひらによる接触を模擬する。接地電極は足裏に相当する面積の金属板を用いる。靴の着用を模擬する場合は接地電極の下に適切な厚さの絶縁シートを敷く。

(3) 電流計又は電圧計

対象となる無線局、高周波利用設備に応じて適切な周波数帯域をもつ電流計又は電圧計を用いる。電流計はクランプ式でもよい。電圧計を用いる場合は等価回路に直列接続された 10 Ω 程度の抵抗両端の電圧より電流値に換算して求める。電流計又は電圧計の測定平均化時間は 1 秒以内とし、波形振幅が時間的に変動する場合はピークホールド値を求める。

接触電流測定装置の構成例を図 E. 1-3 に示す。

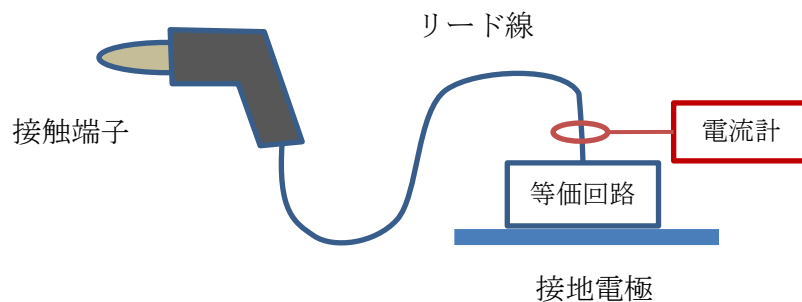


図 E. 1-3 接触電流測定装置の構成例

E.2 非接地金属板を用いた測定手順

- (1) 単一周波数とみなせるかどうかを事前調査・判定する。

単一周波数とみなせる場合、周波数に応じた人体等価インピーダンス回路を介して電流を測定する。複数周波数波源の場合は電波防護指針（諮問第 38 号）の参考資料 3 又は 3.2 節に準拠して対象周波数ごとに測定する。

- (2) 人が立つと想定される位置に接地電極を置く。

(3) 対象となるワイヤレス電力伝送システムの周辺に想定される金属体を模擬した金属板を非接地状態で設置する。通常の利用状況で最も近接する位置に金属板を設置する。システム毎に接触電流が最大となる条件を確認すること。

(4) 人が接触すると想定される金属板の部分に接触端子を触れる。指示値が安定したときの値を求める。接触位置への接触電流の依存性がある場合、接触電流が最大となる位置で測定を行うこと。

E.3 接地金属板を用いた測定手順

- (1) 単一周波数とみなせるかどうかを事前調査・判定する。

単一周波数とみなせる場合、周波数に応じた人体等価インピーダンス回路を介して電流を測定する。複数周波数波源の場合は電波防護指針（諮問第 38 号）の参考資料 3 又は 3.2 節に準拠して対象周波数ごとに測定する。

- (2) 人が立つと想定される位置に接地電極を置く。

(3) 対象となるワイヤレス電力伝送システムの周辺に想定される金属体を模擬した金属板を接地状態で設置する。通常の利用状況で最も近接する位置に金属板を設置する。システム毎に接触電流が最大となる条件を確認すること。

(4) 人が接触すると想定される金属板の部分に接触端子を触れる。指示値が安定したときの値を求める。150 cm（高さ）×50 cm（横）程度以上のループができるように接触するものとし、ループの向きは接触電流が最大となる条件とすること。

※測定上の注意事項

防護対策を講じるなど、測定者の安全を確保することが重要である。特に、接触電流等の測定に際しても、高周波熱傷又は電撃を受けないよう十分に注意を払う必要がある。また、下記にも留意すること。

- 測定系の選定を誤らないこと。
- 測定空間の内又は近傍に反射物等がある場合は、測定位置のわずかな変化に対して、電磁界強度が複雑に変化し局所的に大きくなることがあるので、測定位置の選定に注意すること。
- 測定実施時には、測定者及び測定系に起因する電磁界のじょう乱を極力避けるよう配慮すること。特に、時間的に変化している電磁界を測定している間は、測定者、アンテナ及び周囲の物体は移動させないこと。また、走査測定に伴って生じる電磁界の変動が、空間的な変動か、時間的な変動かを区別するため、走査を遅くするなど十分な注意を払いながら測定を実施すること。
- 測定中に測定者がワイヤレス電力伝送システムと金属板の間に位置すると、接触電流

が大幅に低下する可能性があるため、非金属のジグで接触電流計を保持する等により、測定者の影響を極力小さくすること。

- 金属板の位置（高さ）や向きによって、ワイヤレス電力伝送システムの動作モードやコイル形状等にも依存するため、システム毎に接触電流が最大となる条件を確認すること。
- 非接地金属板に対する接触電流計の接触位置により接触電流が変動するため、接触電流が最大となる接触位置について確認すること。
- 測定機器は、環境条件（温度、湿度、振動、電磁界など）の影響を受ける場合がある。
- 測定系は校正されたものを用いること。構成機器の経過年数、使用頻度などに応じて定期的に校正を実施することが望ましい。

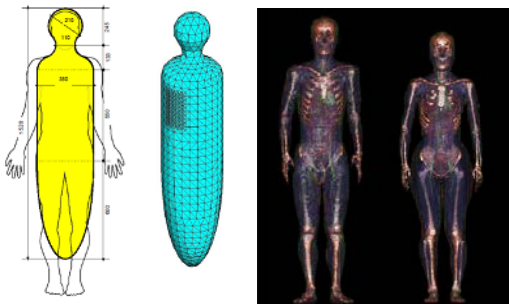
付属書 F 電波防護指針への適合性確認方法（結合係数評価方法）

F.1.1 結合係数の定義

ばく露基準における参考レベルは一律な電磁界へのばく露を想定して算出されている。波源の極近傍では電磁界は一律ではなく、ある一点における最大電磁界強度で判定を行うと過大な評価となってしまう。電磁界の非一様性を考慮するため、結合係数が用いられる。

測定や計算により得られたばく露量評価結果から直接体内誘導量を算出し、ばく露基準への適合性を確認する方法に対して、製品/製品群規格に結合係数が予め算出されているか、IEC 62311 などの基本規格で規定された算出方法に従い結合係数を求めることが可能な場合、この結合係数により測定された最大電磁界強度測定値を補正した値をもって、体内誘導量に関する指針値（基本制限又は基礎指針値）への適合性を確認してもよい。

表 F.1.1-1 国際規格における結合係数の定義

規格	IEC62311/62233
人体モデル	均一人体モデル（IEC62311/62233）と不均一リアルモデル（IEC62311） 
磁界センサ	センササイズ：100 cm ² 又は 3 cm ²
結合係数の定義	$a_c = \frac{\left[\frac{J_{\max}}{B_{\max_Sensor}} \right]}{\left[\frac{J_{BR}}{B_{RL}} \right]}$ $J_{\max}$：人体モデルに生じる最大の誘導電流 $B_{\max_Sensor}$：センサに生じる磁界の最大値 J_{BR}：誘導電流に対する基本制限 B_{RL}：磁界の参考レベル

IEC 62311 や IEC 62233 では、特定の人体モデルとセンサの組み合わせを規定して結合係数 a_c を求めている。この結合係数 a_c を測定した磁界や磁束密度に乗じることにより非一様性の影響を考慮することを許容している。

F.1.2 結合係数の算出手順

IEC 62311/62233 を用いて、結合係数を算出する手順は下記のとおりである。

- （手順 1）ばく露距離を規定する。ばく露距離は、発生源と磁界測定プローブ先端までの距離とする。発生源の正確な位置が特定できない場合は、装置の表面から磁界測定プローブまでの距離とする。

(手順2) 電磁界放射源の等価ループアンテナの半径を特定する。

(手順3) 磁界に対する最大の誘導電流の比 ($J_{\max}/B_{\max_sensor}$) を表す係数 k 、 k' を求める。

係数 k は、人体の導電率 σ を 0.1 とし、周波数 50 Hz で正規化したものである。この係数 k から周波数 f [Hz] と導電率 σ [S/m] を補正した係数 k' を式 F. 1. 2-1 を用いて算出する。

$$k' = \frac{f}{50} \cdot \frac{\sigma}{0.1} \cdot k \quad (\text{式 F. 1. 2-1})$$

(手順4) 対象とする周波数における誘導電流の基本制限 J_{BR} [mA/m²] と磁界強度の参照レベル B_{RL} [μ T] を用いて、結合係数 a_c を求める。

$$a_c = k' \cdot \frac{B_{RL}}{J_{BR}} \quad (\text{式 F. 1. 2-2})$$

F. 1. 3 ワイヤレス電力伝送システムを対象とした結合係数

IEC 62311 及び IEC 62233 で示されている結合係数は、主に家電製品を想定したものであり、ワイヤレス電力伝送システムの場合に、表中の等価波源ループアンテナ半径やばく露距離の範囲を超える可能性がある。そのため、数値人体モデルと数値計算手法を用いて、ワイヤレス電力伝送システムにおける結合係数を求めることができる。

また、表 F. 1. 1-1 で示した a_c を電波防護指針に適用、準用する場合、電流密度、SAR に対するカップリングファクターを以下のように定義する。

$$a_{c1} = \frac{J_{\max_sim} / H_{\max_sim}}{J_{lim} / H_{lim}} \quad (\text{式 F. 1. 3-1})$$

$$a_{c2} = \frac{\sqrt{SAR_{\max_sim} / H_{\max_sim}}}{\sqrt{SAR_{lim} / H_{lim}}} \quad (\text{式 F. 1. 3-2})$$

ここで、 J_{lim} 、 SAR_{lim} 、 H_{lim} は、電波防護指針で定義された体内誘導電流密度に関する基礎指針値、比吸収率に関する基礎指針値、電磁界強度指針値である。

付属書 G 電波防護指針への適合性確認方法(不確かさを考慮した適合性評価方法)

IEC 国際規格では、人体ばく露量評価における測定に対して、測定不確かさが 30%を超えないことが要求されている。IEC 62311/62479 に測定不確かさが 30%を超えた場合の測定値の取り扱いについて規定されている。

測定不確かさが 30%を超える場合は下記の式を用いて制限値 L_{lim} に重み付けを行い、測定によって得られた値 L_m がその重み付けられた値以下でなければならないことを要求している。

$$L_m \leq \left(\frac{1}{0.7 + \frac{U(L_m)}{L_m}} \right) L_{\text{lim}} \quad (\text{式 G-1})$$

ここで $U(L_m)$ は絶対不確かさを表している。